

Periodical Part, Published Version

**Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau (Hg.)**

## **Schriftenreihe Wasser- und Grundbau Heft 6**

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/105723>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau (Hg.) (1962): Schriftenreihe Wasser- und Grundbau Heft 6. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau (Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau, 6).

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Mitteilungen der Forschungsanstalt  
für Schiffahrt, Wasser- und Grundbau, Berlin

Herausgegeben vom Direktor

---

Schriftenreihe

Wasser- und Grundbau

Heft 6



---

BERLIN 1962

Versuche mit Stab- und Platten-Elektroden  
für geoelektrische Messungen

F. Roeschmann

## 1. Einleitung

Für Sondierungen und Kartierungen nach den Widerstandsverfahren der Geoelektrik werden im allgemeinen Stabelektroden verwendet. Nach der Theorie der Vierpunktmessungen gehen die Übergangswiderstände an Sonden und Elektroden nicht in das Meßergebnis

Werden Erdungsmesser verwendet, treten Fehler auf, die nicht allein aus den Apparate-Eigenschaften erklärt werden können. Die Übergangswiderstände an den Sonden und Elektroden verändern das Meßergebnis, sobald sie einen Grenzwert überschreiten. Diese von VOGLER [1] gemachten Angaben konnten durch eigene Messungen bestätigt werden.

Es ist daher notwendig, Elektroden zu suchen, die einen möglichst geringen Widerstand im Sonden- und Elektrodenkreis aufweisen, um das Meßergebnis nicht durch zu hohe Übergangswiderstände beim Verwenden von Erdungsmessern zu verfälschen. Außerdem sollen es die Elektroden ermöglichen, die Meßarbeiten schnell und störungsfrei ablaufen zu lassen.

## 2. Messungen

Für die Messungen wurde ein Erdungsmesser verwendet. Es wurden für die Vergleiche nur Meßwerte benutzt, die im gleichen Meßbereich, 0,2 - 50 Ohm, abgelesen wurden, um nicht zusätzliche Meßfehler in das Ergebnis zu bekommen.

Die Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis sind bei den Versuchen mit Platten-Elektroden durch Spannungs- und Strom-Messungen gewonnen worden. Das Schaltbild ist auf Abbildung 3 dargestellt. Bei den übrigen Versuchen wurde ein Ohmmeter benutzt. Seine Angaben sind für diesen Zweck als genügend genau anzusehen.

### 2.1 Versuche mit Stabelektroden

#### 2.11 Messung auf einer Schicht mit einem spezifischen Widerstand von ~100 Ohmmeter

Für die Versuche stand ein Feinsand zur Verfügung, der im Kapillarsaum des Grundwasserspiegels lag. Dadurch veränderte sich der

spezifische Widerstand für die Vergleichsmessung, die im Abstand von einer Woche erfolgte, nicht. Der spezifische Widerstand der obersten Erdschicht betrug  $\sim 100$  Ohmmeter. Als Elektroden wurden Stahlstäbe mit 20 mm  $\varnothing$  von  $\sim 1$  m Länge verwendet. Sie waren mit einer Oxydschicht auf der ganzen Länge bedeckt (sogenannter Luftrost). Es wurde eine Sondierung in der WENNER-Anordnung mit einer größten Aussagetiefe  $a$  (auch Eindring- oder Wirkungstiefe genannt) von 5 m gemessen. Die Elektroden und Sonden wurden in fünf Stufen von je 10 cm tiefer geschlagen. Die Ablesungen am Erdungsmesser zeigten bedeutende Abweichungen voneinander, die bis zu 60 % betrugen, sich allerdings für größere Aussagetiefen mehr und mehr angleichen, und bei 5 m völlig gleich waren.

Für den Parallel-Versuch wurden die Elektroden entrostet und ebenfalls in fünf Stufen von je 10 cm eingeschlagen.

Die Abbildung 1 zeigt die Auftragung der prozentualen Abweichungen des am Erdungsmesser abgelesenen Wertes  $R$ . Sie sind bezogen auf die Sondierung mit entrosteten Elektroden, 50 cm tief eingeschlagen. Sehr deutlich wird der Einfluß, den die Oxydschicht auf das Meßergebnis ausübt, denn die Meßwert-Abweichungen mit den entrosteten Elektroden sind kleiner und gleichen sich schon bei  $a = 4$  m an.

#### 2.12 Messung auf einer Schicht mit einem spezifischen Widerstand von $\sim 2000$ Ohmmeter

Der Versuch ist auf einer Erdschicht gemessen worden, die einen spezifischen Widerstand von  $\sim 2000$  Ohmmeter aufweist. Die Stabelektroden wurden in sechs Stufen von je 10 cm tiefer geschlagen.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 als prozentuale Abweichung der Ablesungen  $R$  am Erdungsmesser dargestellt, die auf die Messung mit 60 cm tief eingeschlagenen Elektroden bezogen sind. Es ergeben sich, namentlich bei den geringen Einschlagstiefen, beträchtliche Abweichungen. Die im Sonden- und Elektrodenkreis gemessenen Widerstände sind in der Tabelle 1 dargestellt und für die jeweilige Aussagetiefe  $a$  und die verschiedenen Einschlagstiefen in  $k \Omega$  aufgeführt.

Bei dem hohen spezifischen Widerstand der obersten Schicht zeigen die Abweichungen keine fallende Tendenz wie bei der Untersuchung



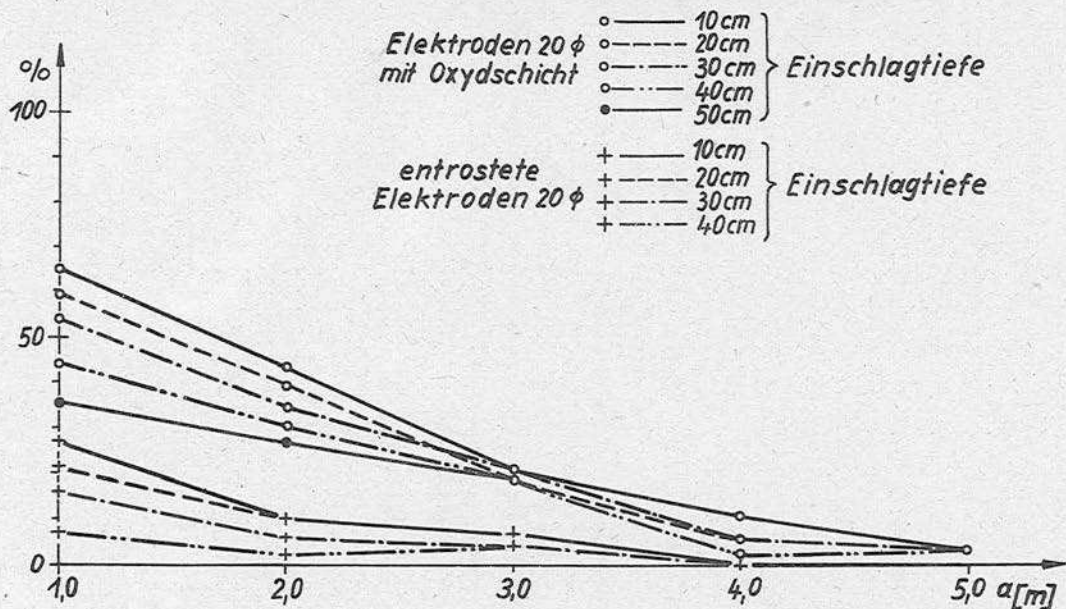


Abb. 1: Prozentuale Abweichungen der Ablesungen R an einen Erdungsmesser bei verschiedenen Einschlagtiefen der Stabelektroden bei  $\sim 100 \Omega m$  spezifischem Widerstand der obersten Schicht (bezogen auf 50 cm tief eingeschlagene entrostete Elektroden)

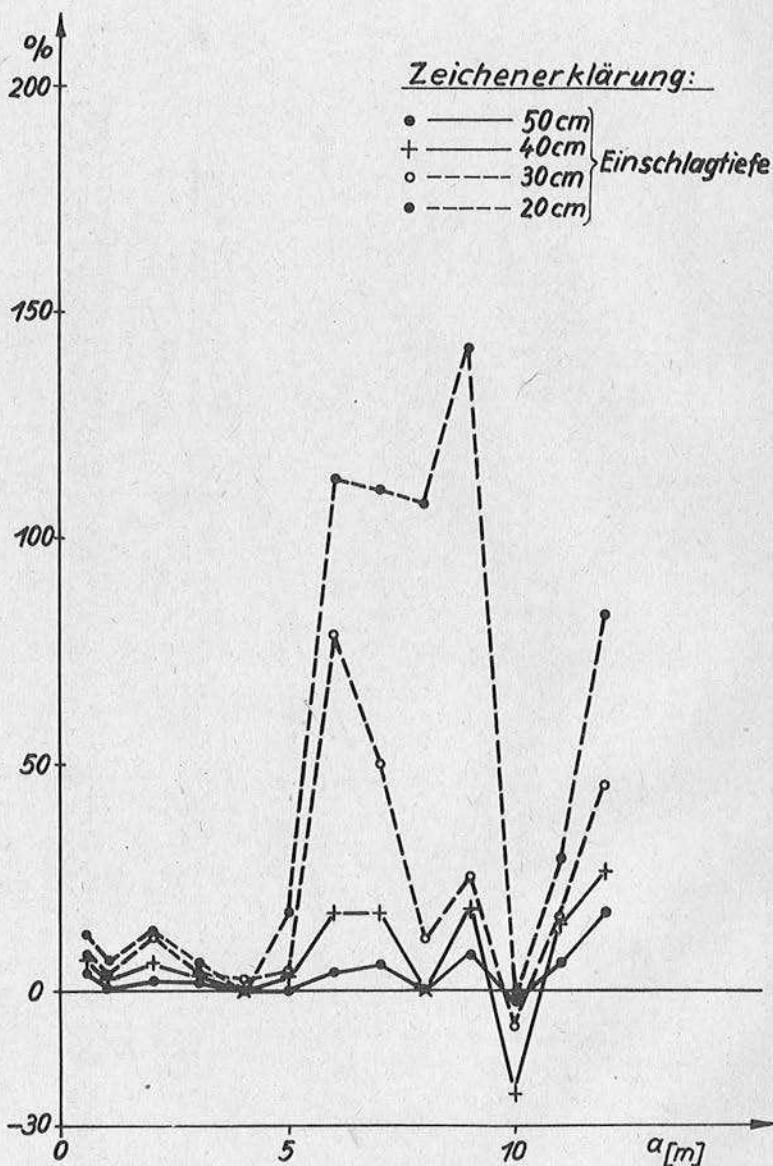


Abb. 2: Prozentuale Abweichungen der Ableseung  $R$  an einen Erdaugemesser bei verschiedenen Einschlagtiefen der Stabelektroden bei  $\sim 2000 \Omega$  spezifischen Widerstand der obersten Schicht (bezogen auf 50 cm Einschlagtiefe)

auf niederohmigem Boden, sondern einen unregelmäßigen Gang.

Tabelle 1

a	Widerstände in $k\Omega$ im Sonden- und Elektrodenkreis bei Einschlagtiefe					
	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm
0,5	> 100	20	15	10	9	8
	> 100	50	50	20	15	11
1	> 100	50	50	12	10	9
	> 100	50	20	10	10	10
2	50	10	6	6	6	4,5
	> 100	50	10	10	8	7
3	20	15	10	10	10	10
	> 100	50	15	15	15	10
4	50	20	15	10	10	10
	> 100	> 100	50	15	15	15
5	> 100	> 100	50	15	12	10
	> 100	10	8	8	7	6
6	> 100	50	30	12	10	8
	50	15	10	9	9	9
7	> 100	40	20	10	10	9
	> 100	40	25	20	12	11
8	> 100	50	12	12	9	8
	> 100	40	12	10	10	9
9	60	50	12	8	8	7
	> 100	50	20	12	12	11
10	12	7	5	5	5	5
	9	7	4,5	4,5	6	6
11	> 100	15	12	11	10	12
	10	7	6	6	6	6
12	> 100	60	50	40	15	12
	9	6	6	6	5	5

Zusammenstellung der Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis in  $k\Omega$  bei verschiedenen Einschlagtiefen von Stabelektroden (nichtrostender Stahl) bei einer Sondierung auf Feinsand,  $\rho \sim 2000\Omega m$ .



## 2.2 Widerstandsmessungen im Elektrodenkreis an Plattenelektroden

Die Elektroden wurden auf trockenem Feinsand ( $\rho \sim 900$  Ohmmeter) in verschiedenen Entfernungen aufgesetzt und an einen Regeltransformator angeschlossen (Abb. 3), der mit Netzspannung 50 Hz gespeist wurde. Sie waren als Rohre mit durchlässigem Boden, undurchlässige Platten oder als Schwammgummiplatten mit Elektrolytfüllung ausgebildet.

### Elektroden mit durchlässigem Boden

Die Elektroden bestehen aus einem Messingrohr 30 mm  $\varnothing$  mit einem Boden aus Sintermetall 32 mm  $\varnothing$ . Das Gefäß wurde sowohl mit Leitungswasser als auch mit NaCl-Lösung gefüllt und in 1 m Abstand aufgesetzt. Nach den ersten Messungen wurden die Elektroden abgehoben, die Stellen mit NaCl-Lösung angefeuchtet und die Elektroden wieder aufgesetzt.

### Undurchlässige Platten

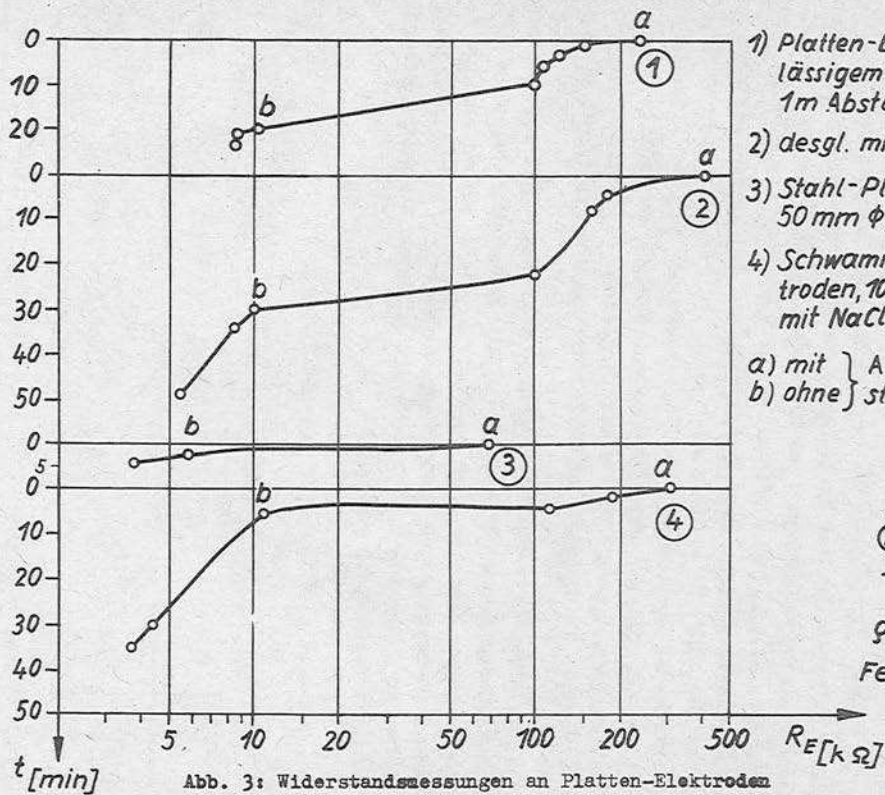
Stahlplatten 50 mm  $\varnothing$  4 kp Gewicht wurden trocken in einem Abstand von 9 m auf den Erdboden aufgelegt. Nach der Messung wurden die Elektroden angehoben, die Auflegestellen mit NaCl-Lösung angefeuchtet und die anderen Punkte gemessen.

### Schwammgummiplatten mit Elektrolytfüllung

Es wurden Schwammgummiplatten 70 x 70 mm, 10 mm stark, mit NaCl-Lösung als Elektrolyten getränkt und im Abstand von 9 m aufgesetzt. Nach den ersten drei Messungen wurden auch hier die Elektroden angehoben und die Aufsetzstellen mit dem Elektrolyten getränkt.

Auf der Abbildung 3 sind nur einige Versuche dargestellt, die das charakteristische Verhalten zeigen sollen. Der Elektrodenabstand hat keinen nennenswerten Einfluß auf den Widerstand im Sonden- und Elektrodenkreis; ebenso nicht die Füllung der Elektroden mit durchlässigem Boden.

Die Schwammgummiplatten zeigen ein ähnliches Verhalten wie die Elektroden mit durchlässigem Boden oder die undurchlässige Platte. Bemerkenswert ist, daß in allen Fällen das vorherige Anfeuchten der Elektroden-Aufsetzstellen mit NaCl-Lösung ein Absinken des Widerstandes um etwa eine Zehnerpotenz bewirkt. Die Widerstände aller



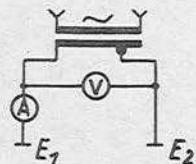
1) Platten-Elektroden mit durchlässigem Boden, 32 mm  $\phi$ , 1 m Abstand, mit Leitungswasser

2) desgl. mit NaCl-Lösung

3) Stahl-Platten-Elektroden, 50 mm  $\phi$ , 4 kp, 9 m Abstand

4) Schwammgummi-Platten-Elektroden, 100 x 100 mm, 1 kp Belastung, mit NaCl-Lösung, 9 m Abstand

a) mit } Anfeuchten der Aufsatz =  
b) ohne } stellen mit NaCl-Lösung



$\rho \sim 900 \Omega m$

Feinsand trocken

Elektrodenarten bewegen sich etwa in derselben Größenordnung.

## 2.3 Anwendungsbeispiele für Messungen mit Elektrolyt-Elektroden

### 2.31 Messung auf einer Schicht mit einem spezifischen Widerstand in der Größenordnung von 200 Ohmmeter

Bei Messungen an einem Lehmvorkommen im Harz wurden Elektrolyt-Elektroden verwendet, die aus Schwammgummiplatten 70 x 70 mm, 10 mm stark, bestanden. Sie waren mit einem Gewicht von etwa 500 p belastet und mit NaCl-Lösung getränkt worden. Die Grasnarbe und das Wurzelgeflecht wurden vorher durch Hacken entfernt. Außerdem ist die Aufsetzfläche vor der Messung mit NaCl-Lösung angefeuchtet worden. Über die Ergebnisse der Messungen wurde bereits berichtet [4] und [5]. Hier soll lediglich gezeigt werden, wie sich die Elektrolyt- und Stabelektroden auf der Erdschicht mit  $\rho \sim 200$  Ohmmeter verhalten haben. Die in der Tabelle 2 aufgeführten Werte ermöglichen einen Vergleich. Die Angaben einiger Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis ergänzen die Tabelle.

Mit den Elektrolyt-Elektroden wurde ein wesentlich schnellerer Arbeitsfortschritt erzielt als er mit Stabelektroden erreicht worden wäre. Außerdem wäre es nicht in allen Fällen möglich gewesen, Stabelektroden tief genug in den Boden zu schlagen, da verwitterter Tonschiefer oder Lehm mit größeren Ablagerungen von Tonschieferschuppen anstanden.

Tabelle 2

a [m]	Elektrolyt-Elektroden			Stabelektroden		
	$\rho_s [\Omega m]$	Sonden-kreis k $\Omega$	Elektrodenkreis k $\Omega$	$\rho_s [\Omega m]$	Sonden-kreis k $\Omega$	Elektrodenkreis k $\Omega$
1	200	-	-	216	-	-
2	204	0,5	0,89	194	0,56	0,85
3	193	-	-	193	-	-
4	158	-	-	158	-	-
5	154	0,5	0,3	154	0,42	0,5

Gegenüberstellung der scheinbaren spezifischen Widerstände  $\rho$  bei Verwendung von Elektrolyt- und Stabelektroden mit Angabe einiger Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis in k $\Omega$ .

### 2.32 Kartierungsmessungen mit Elektrolyt-Elektroden

Auf Abb. 4 ist eine der verwendeten Elektrolyt-Elektroden dargestellt. An einer Stahlplatte 100 x 100 x 20 mm ist ein Griffstück aus Stahlrohr 20 mm äußerer  $\varnothing$ , 500 mm lang, angeschweißt. An der Unterseite der Platte ist eine Schwammgummiplatte 100 x 100 x 10 mm befestigt. Durch diese Ausführung der Elektroden wurde das Versetzen wesentlich erleichtert. Es wurde eine Kartierung mit  $a = 3,0$  m auf einem Sand mit  $\rho \sim 250$  Ohmmeter gemessen. Vor der eigentlichen Messung sind die Grasnarbe entfernt und die Meßstellen mit NaCl-Lösung angefeuchtet worden. Auf der Abb. 5 sind die Werte für die Ablesungen R am Erdungsmesser eingetragen. Acht Tage später wurde die Messung wiederholt und die Werte mit der der vorangegangenen verglichen. Die größte Differenz der Ablesungen beträgt  $\sim 10\%$ , das arithmetische Mittel jedoch nur  $\sim 2\%$ . Die Tendenzen der Meßkurve sind auf jeden Fall unverfälscht erhalten geblieben [4].

Diese Elektroden sind auch bei Messungen verwendet worden, bei denen die Leistung des Erdungsmessers nicht mehr ausreichte. Die Potentialdifferenzen sind mit einem Röhrenvoltmeter gemessen worden. Der Strom für den Elektrodenkreis wurde einer Transformatorenanordnung entnommen. Die Stromstärke erreichte max. 1,3 Ampere. Die Elektroden bewährten sich auch in diesen Fällen.

### 2.33 Berührungssichere Ausführung der Elektrolyt-Elektroden

Die Abb. 6 zeigt die Ausführung der berührungssicheren Elektrolyt-Elektroden. Metallteile sind von außen nicht zugänglich. Die Elektrode ist fast gänzlich aus PVC-hart hergestellt. Ein Kasten 70 x 80 mm, 5 mm stark, 95 mm hoch, umschließt eine Mittelplatte von 10 mm Stärke, in die ein Rohr, 70 mm Durchmesser, mit Handgriff, eingeklebt ist. Durch dieses Rohr ist die Anschlußleitung geführt. An der Unterseite der Mittelplatte ist als Beschwerung eine verzinnnte Stahlplatte 70 x 80 x 20 mm angeschraubt. Mittel- und Beschwerungsplatte sind mehrfach durchbohrt, so daß Elektrolyt, der in den Oberteil des Kastens der Elektrode eingefüllt wird, den Viskoseschwamm, der im Unterteil der Elektrode angebracht ist, tränken kann. Außerdem ist es dadurch möglich, den Elektrolyten für das Anfeuchten relativ genau auf die Aufsetzstelle zu bringen.



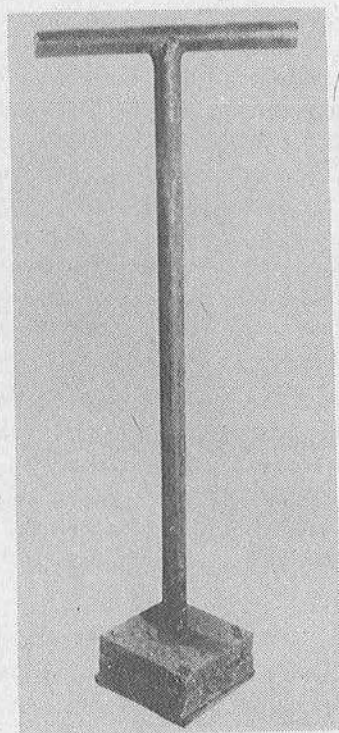


Abb. 4: Elektrolyt-Elektrode



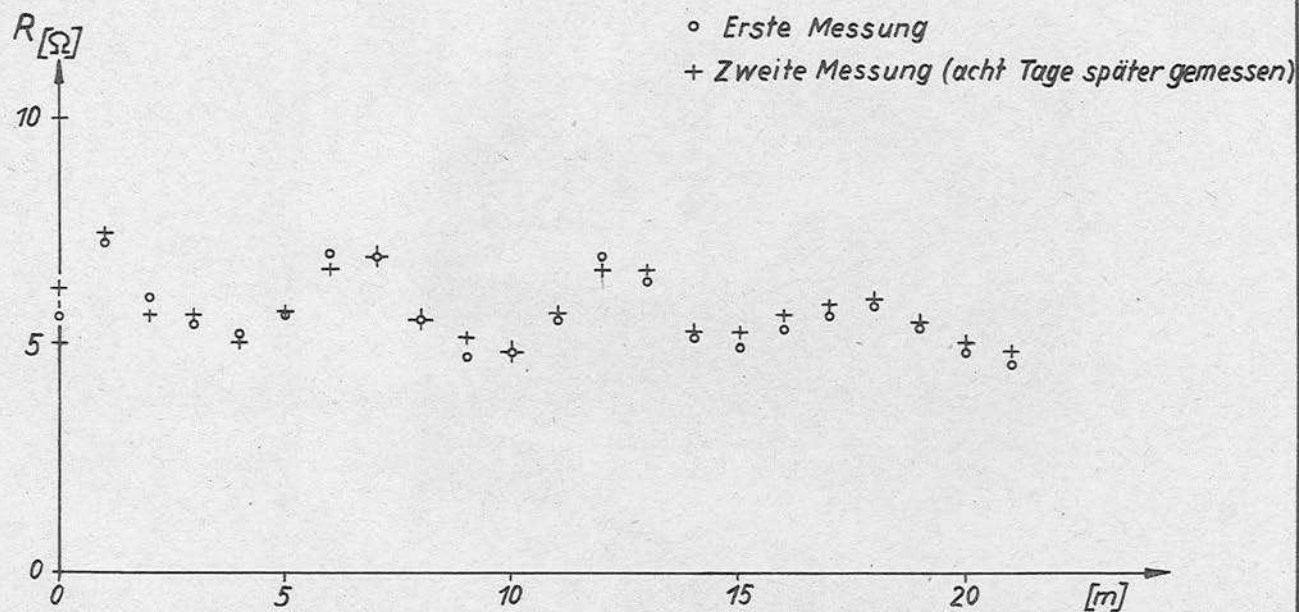


Abb. 5: Ablesungen der Werte  $R$  des Erdungsmessers bei einer Kartierung mit  $a = 3$  m und bei der Wiederholungsmessung

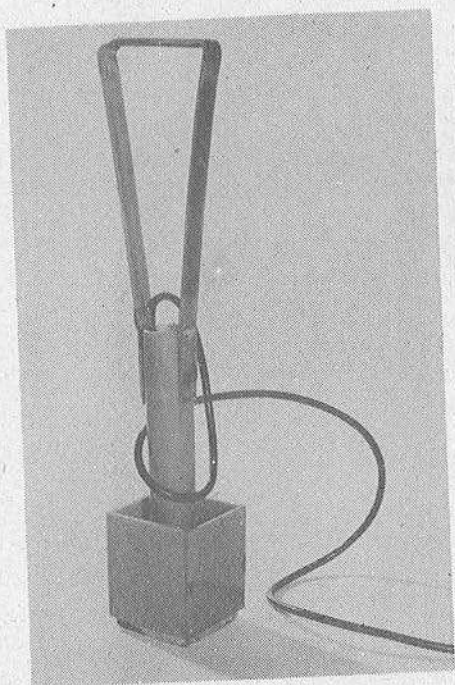


Abb. 6: Berührungssichere Ausführung  
der Elektrolyt-Elektrode

Ist nur ein geringer Grad der Anfeuchtung nötig, so kann der sehr aufnahmefähige Viskoseschwamm durch mehr oder minder kräftiges Zusammendrücken etwas von der Elektrolytmenge, die er aufgesogen hatte, abgeben. Viskoseschwämme schmiegen sich den Unebenheiten der Erdoberfläche gut an. Sie geben daher einen besonders einwandfreien Kontakt. Der Anschlußstecker und die Elektrodenzuleitung sind hochspannungsfest. Die Elektroden sind auch schon mit Strömen bis 6 Ampere belastet worden, ohne eine nennenswerte Erwärmung zu zeigen. Es ist ohne weiteres möglich, diese Elektroden auch für Messungen mit Erdungsmessern zu verwenden. Zweckmäßig erscheint es, die Aufsetzstelle der Elektrode von Grasnarbe oder Wurzelgeflecht zu befreien, obwohl es in manchen Fällen schon gelungen ist, ohne diese Vorkehrung gute Meßergebnisse zu erzielen.

#### 2.34 Vergleichsmessung zwischen der berührungssicheren Ausführung der Elektrolyt-Elektroden und Stabelektroden

Nachdem sich die Elektroden sowohl auf nieder- als auch auf hochohmigen Medien bewährt hatten, wurde eine Vergleichssondierung zwischen Elektrolyt- und Stabelektroden auf hochohmigem Boden mit einem Erdungsmesser vorgenommen. Abb. 7 zeigt die mit Elektrolyt-Elektroden erzielte Meßkurve, das Schichtenverzeichnis einer in unmittelbarer Nähe der Messung abgeteufte Bohrung und die errechneten spezifischen Widerstände. Mit stehenden Kreuzen sind die scheinbaren spezifischen Widerstände eingetragen, die mit Stabelektroden, 60 cm tief eingeschlagen, erzielt wurden. Die Stabelektroden wurden nicht angefeuchtet. Die prozentualen Abweichungen dieser Messung, von der mit Elektrolyt-Elektroden gemessenen, sind aus Tab. 3 zu ersehen. Die Widerstände, die im Sonden- und Elektrodenkreis der Elektrolyt-Elektroden gemessen wurden, liegen im Mittel beim 0,4fachen der Werte, die bei 60 cm tief eingeschlagenen Stabelektroden auftreten.

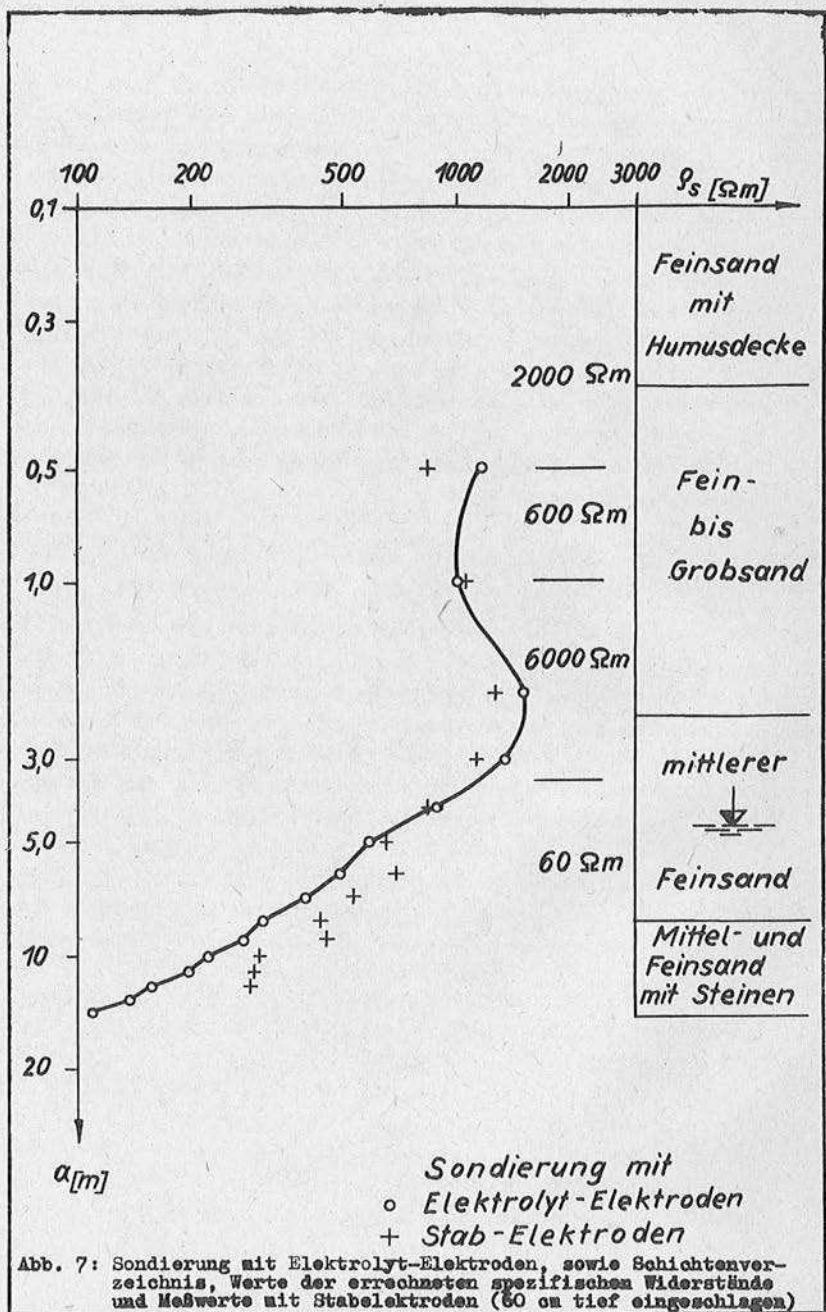


Abb. 7: Sondierung mit Elektrolyt-Elektroden, sowie Schichtenverzeichnis, Werte der errechneten spezifischen Widerstände und Meßwerte mit Stabelektroden (60 cm tief eingeschlagen)

Tabelle 3

Elektrolyt-Elektroden				Stabelektroden, 60 cm tief			
a [m]	R [Ω]	Sonden- kreis k Ω	Elektro- denkreis k Ω	R [Ω]	Sonden- kreis k Ω	Elektro- denkreis k Ω	prozen- tuale Abweich. d. Able- sung
0,5	550	1,8	7	401	8	11	- 27
1,0	244	3,2	2,5	250	15	4,5	+ 2,5
2,0	178,5	6,5	1,9	150	9	10	- 15,9
3,0	106,5	2,3	2,5	88,5	4,5	7	- 16,9
4,0	53	2,9	3,0	50	10	10	- 3,7
5,0	28,5	2,15	1,9	30,5	10	6	+ 6,2
6,0	19,9	2,6	3,25	27	8	9	+ 35,8
7,0	13,5	4	2,9	18	9	11	+ 33,4
8,0	9	3,3	2,8	13	8	9	+ 44,3
9,0	7,2	2,3	6	12	7	11	+ 66,9
10,0	5,25	2,4	2,6	7,2	5	6	+ 37,1
11,0	4,25	2,6	3,0	6,4	9	6	+ 50,8
12,0	3,1	2,8	2,4	5,8	12	5	+ 87

Gegenüberstellung der Ablesungen am Erdungsmesser (R) und der Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis bei Verwendung von Elektrolyt-Elektroden und Stabelektroden aus nichtrostendem Stahl, sowie die prozentuale Abweichung der Ablesungen, bezogen auf die Elektrolyt-Elektroden.

### 3. Schlußfolgerungen

Die Versuche mit Stabelektroden lassen erkennen, daß die Widerstandsablesungen am Erdungsmesser sich bei verschiedenen Einschlag-tiefen ändern. Besonders bei Messungen auf Medien, die höhere spe-zifische Widerstände aufweisen, ist Aufmerksamkeit geboten, um nicht zu falschen Meßergebnissen zu kommen. Die von VOGLER vorge-schlagene Art der Verringerung der Übergangswiderstände ist, wie er selbst schreibt, für Feldarbeiten nicht brauchbar. Die Versuche mit Plattenelektroden zeigen, daß die Übergangswiderstände sowohl bei den durchlässigen als auch den undurchlässigen Platten sowie



den Schwammgummi-Platten nahezu in derselben Größenordnung liegen. Es liegt also nahe, sich diese Erkenntnisse zunutze zu machen und Schwammgummi-Platten zu verwenden, die sich leichter den Unebenheiten des Erdbodens anpassen. Die Aufsetzstellen der Elektroden sollten vor jeder Messung angefeuchtet werden. Die Feldversuche bestätigen diese Auffassung.

Betrachtet man in Tab. 3 die Widerstände im Sonden- und Elektrodenkreis gewissermaßen als Übergangswiderstände, so ergibt sich, daß auch auf einem Boden mit  $\rho \sim 2000$  Ohm-meter die Elektrolyt-Elektroden nur den 0,4fachen Widerstand der 60 cm tief eingeschlagenen Stabelektroden aufweisen.

FRITSCH [2] u. [3] verwendet aus rein praktischen Erwägungen Schwammgummi-Elektroden als Rollen oder als Platten für Straßenuntersuchungen mit hochfrequentem Wechselstrom wie auch bei anderen Verfahren. Anhand der hier vorgelegten Untersuchungen wird gezeigt, daß die mit Elektrolyt-Elektroden gewonnenen Meßergebnisse den mit Stabelektroden gewonnenen überlegen sind.

Wenn die Leistung eines Erdungsmessers nicht mehr ausreicht, können an die Elektrolyt-Elektroden Spannungen angelegt werden, die die EinkV-Grenze übersteigen, um noch Ströme von 0,2 - 0,3 A zu erzielen, wenn hohe spezifische Widerstände der Deckschicht dies erfordern. Ebenso lassen sich mit Strömen bis 6 A auf Medien mit niedrigem spezifischen Widerstand noch genügend große Potentialdifferenzen erreichen. Die Potentialdifferenzen können mit einem Röhrenvoltmeter (Batterie- oder Netzbetrieb) abgelesen werden. Mit Hilfe der Elektrolyt-Elektroden ist es also in jedem Fall möglich, gute Meßergebnisse zu erzielen, gleichgültig, ob Erdungsmesser oder andere Meßeinrichtungen verwendet werden.

Die Untersuchungen erheben nicht den Anspruch, vollständig zu sein. Es erscheint jedoch nützlich, auch über Arbeiten zu berichten, die noch ergänzt werden könnten, wenn dies für die Praxis von Vorteil ist.

### Zusammenfassung

Versuche mit Stab- und Platten-Elektroden wurden vorgenommen, um die Abhängigkeit der Anzeige eines Erdungsmessers von den Widerständen, die im Sonden- und Elektrodenkreis auftreten, zu untersuchen. Bei diesen Versuchen wurden auch Schwammgummi-Platten erprobt, die mit einem Elektrolyten getränkt waren. Diese Elektroden können berührungssicher ausgeführt werden, so daß sie für Messungen mit höheren Spannungen geeignet sind. Anhand von Beispielen werden die Vorteile der Elektrolyt-Elektroden nachgewiesen: Reproduzierbarkeit der Ergebnisse - geringere Übergangswiderstände - schnellerer Arbeitsablauf bei den Messungen.

Literatur

1. VOGLER, Gerhard:

Die Grenzen der Anwendung von Erdungsmessern für Aufgaben in der angewandten Geophysik, Würzburg, Leipzig 24 (1958) H. 4/5, S. 184-196

2. FRITSCH, Volker:

Grundzüge der Geoelektrik  
Wien, 1949

3. FRITSCH, Volker:

Geoelektrische Baugrunduntersuchungen  
Berlin, 1960

4. JUST, Heinz:

Praktische Erfahrungen mit der Geoelektrik bei Baugrunduntersuchungen in der DDR.  
Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Hochschule Dresden 10 (1961) H. 4

5. ROESCHMANN, Fritz:

Geoelektrische Messungen an einem Lehmvorkommen im Harz.  
Zeitschrift für Angewandte Geologie,  
Berlin 8 (1962) H. 1,  
S. 34-36

Inhaltsverzeichnis der bisher  
erschienenen Hefte

Heft 1

ZSCHIESCHE, O.

Geschiebeversuche mit Korndurch-  
messern über 3 mm

BLAU, E.

Neuzeitliche Meßverfahren zur  
laufenden Überwachung der Fluß-  
sohle

GLAZIK, G.

Beitrag zur Frage der Stan-  
dardisierung von Uferbefesti-  
gungen für Binnenwasserstraßen

ROESCHMANN, F.

Geoelektrische Messungen an  
einem Lehmvorkommen

OMANN, J.

Nachruf für Obering. Otto  
Zschiesche

Heft 2

BLAU, E.

Die Energieumwandlung von Tos-  
becken und in Druckleitungen

GLAZIK, G.

Theoretische und modellmäßige  
Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Seeschiff und Seekanal

Heft 3

MARTIN, H.

Beitrag zum Problem des Scherwiderstandes toniger-Erdstoffe

Heft 4

OMANN, J.

Einiges über die Bedeutung und den Ablauf der 7. wissenschaftlichen Fachtagung der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau

FEHRER, K.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Wellen in Abhängigkeit vom Kanalprofil

GLAZIK, G.

Theoretische und modellmäßige Untersuchungen über die Wechselbeziehungen zwischen Seeschiff und Seekanal



G

JOHNSEN, R.

Unruhe im Hafen

BLAU, E.

Der Einfluß der Strömung und des fahrenden Schiffes auf die Kanalsohle und Böschungen

Heft

MAR

PLEHM, H.

Möglichkeiten der Mechanisierung beim Staudamm- und Kanalbau in der DDR

He

SEIFERT, H.

Einige Erkenntnisse aus der technisch-wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit sowjetischen Instituten für Erd- und Grundbau

OM

BICZOK, I.

Wirtschaftliche Gründungen auf wenig tragfähigen Böden

I

HEIDRICH, W.

Die Baugrunduntersuchung für dynamisch angeregte Fundamente auf rolligem Untergrund

GI

Heft 5

BLAU, E.

Abfluß in zusammengesetzten Fluß-  
querschnitten und in Krümmungen

WLADIK, G.

Querströmungen in Schleusenvor-  
häfen und Maßnahmen zu ihrer Be-  
seitigung